

Helsinki 22.9.2000

10/018413 F2

PCT/FI 00/00607

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T

RECD 02 OCT 2000

WIPO PCT

EJU



Hakija
Applicant

EMFiTech Oy
Vaajakoski

Patenttihakemus nro
Patent application no

991506

Tekemispäivä
Filing date

01.07.1999

Kansainvälinen luokka
International class

H04R

Keksinnön nimittys
Title of invention

"Menetelmä anturielementin valmistamiseksi ja anturielementti"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Eija Solja
Eija Solja
Apulaistarkastaja

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

MENETELMÄ ANTURIELEMENTIN VALMISTAMISEKSI JA ANTURIELEMENTTI

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä sähkömekaanisen anturielementin,
5 joka muuntaa kalvomaiseen anturielementtiin vaikuttavan mekaanisen kuormituksen sähkösignaaleiksi, valmistamiseksi ja anturielementti, jossa menetelmässä aktiivisen sähkömekaanisen anturikalvon molemmille pinnoille sovitetaan kalvomaiset metalliset elektrodit, jossa menetelmässä anturielementin ainakin toiseen ulkopintaan sovitetaan kalvomainen eristemateriaali, jossa menetelmässä anturielementti tehdään katkaisemalla se suuremmasta anturielementtimateriaalista, ja jossa menetelmässä ainakin toiseen elektrodiin aikaansaadaan kuviointi.

Niin sanottu elektreettikenttä, eli dielektriseen materiaaliin (mukana voi olla myös puoli johtavaa materiaalia) ionisoimalla injektoitu pysyvä sähkövaraus perustuu ionien lukkiutumiseen molekyyleihin ja kiderakenteeseen. Eräs tällainen anturin aktiiviseksi elektromekaaniseksi materiaaliksi soveltuva kalvo on esitetty US-patentijulkaisussa 4,654,546, jossa käytetään on litteitä tai repeytyneitä kaasurakkuloita sisältävää dielektristä muovikalvoa, kuten polypropeeni, joka muodostaa elektreettikalvon (ns elektreettikuplakalvo). Kalvon molemmat pinnat on metalloitu. Metallipinnoissa voi olla haluttu kuviointi.

Tällaisia pinta-alaltaan suhteellisen suuria kalvomaisia anturielementtejä voidaan käyttää esimerkiksi ajoneuvojen painoa liikkeessä mittaavissa painoantureissa (weigh-in-motion- eli WIM-anturit). Sen lisäksi tällaisia suuria anturielementtejä voidaan käyttää potilassängyissä potilaan valvomiseksi. Myös suuren koneiden runkojalkojen alle voidaan sijoittaa tällaiset anturielementit koneen tilan valvomiseksi. Lisäksi tällaisilla anturielementeillä voidaan mitata ponnistusvoimaa ja -aikaa esimerkiksi urheilusuorituksissa, niitä voidaan käyttää esimerkiksi valokytkiminä tai vedenalaisissa ultraäänimittauksissa tai niitä voidaan käyttää turvamattoina. Lisäksi niihin voidaan syöttää signaalia, esimerkiksi ultraaänisignaalia, jolloin ne saadaan väärähtelemään.

Tällaiset suuret anturielementit on valmistetaan leikkaamalla käyttötarkoitukseen sopivan kokoinen anturielementti esimerkiksi rullalle kierretystä anturimateriaalista. Ongelmana tällaisten suuren anturielementtien valmistuksessa on se, että antureista tulee usein herkkiä häiriöille. Tämä johtuu siitä, että element-

tien reunoilla signaalielektrodi tulee aivan reunoihin saakka, jolloin anturi on herkkä häiriöille. Tällöin reuna-alueet joudutaan erikseen varustamaan reunojen yli ulottuvilla metallikalvoilla, jotka maadoitetaan.

- 5 Tämän keksinnön tarkoituksesta on poistaa tunnetun tekniikan epäkohdat ja saada aikaan valmistusmenetelmä, jolla on mahdollista tehdä häiriöttömiä anturielementtejä. Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mitä on sanottu oheisissa patenttivaatimuksissa. Keksinnön eräälle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se, että ainakin signaalielektrodimateriaaliin aikaansaataan toistuvia elektrodikuvioita, jotka liittyvät toisiinsa yhdellä tai useammalla kapealla liityntäliuskalla, ja että anturielementti muodostetaan anturielementtimateriaalista katkaisemalla anturielementti halutun mittaiseksi liityntäliuskan kohdalta.
- 10 15 Keksinnön mukaisella menetelmällä voidaan anturielementtimateriaalista valmistaa halutunpituisia kalvomaisia anturielementtejä, joihin ei käytössä muodostu häiriötä, erittäin nopeasti. Käytettäessä elektrodeina alumiinielektrodeja keksinnön mukainen menetelmä on lisäksi erittäin ympäristöystävälinen.
- 20 Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin esimerkin avulla viittamalla oheiseen piirustukseen, jossa

kuvio 1 esittää keksinnön mukaista anturielementtiä poikkileikkausena sivulta,

- 25 kuvio 2 esittää keksinnön mukaisen anturielementin signaalielektrodia päältä päin, ja

kuvio 3 esittää signaalielektrodimateriaalin valmistamista.

- 30 Keksinnön mukaisessa kalvomaisessa anturielementissä on kuvion 1 mukaisesti keskellä polypropeenia oleva ohut elektreettikuplakalvo 1, jonka paksuus voi olla esimerkiksi 0,07 mm, ja joka toimii anturielementin aktiivisenä materiaalina, sekä sen ylä- ja alapuolella ohuet polyesterikalvo 2, 3, joiden paksuus on esimerkiksi 0,1 mm, ja joiden kalvon 1 puoleisille sivuille on laminoitu ohuet alumiinikalvo, joissa kalvon 1 puoleisella alumiinia olevalla pinnalla on kalvomaisia kuvion 2 muotoisia eristekalvokuvioita 41. Sen jälkeen rullalta 31 tuleva kalvo 33 ohjataan syövytyskoneeseen 35, joka syövyttää metallin pois multta
- 35

kuin eristekalvon alla olevilta alueilta, jolloin jäljelle jäävät kuvion 2 mukaiset elektrodit. Tämän jälkeen eristekalvet pestään pois jonka jälkeen kalvo 33 on valmista elektrodimateriaalia, joka ohjataan toiselle rullalle 32. Vastaavalla tavalla valmistetaan nolla- ja maadoituselektrodikalvomateriaalit.

5

Tämän jälkeen kaikki kalvet laminoidaan yhteen rullalta rullalle laminointilaitteistolla. Ensinnäkin laminoidaan yhteen elektreettikuplakalvo 1 ja kalvo 33, jossa toiseen tai molempien kalvoihin levitetään ensin liima, ja jotka rullataan yhteen. Tämän jälkeen saatuun laminaattiin toiselle elektreettikuplakalvoa vasten laminoidaan kalvo, johon on järjestetty maadoituskuvio edellämainitulla tavalla. Näin saatuun laminaattiin laminoidaan vastaavasti vielä nolla eli referenssielektrodi, joka on järjestetty niinkään vastaavasti kuin signaalielektrodi- ja maadoituselektrodikalvet. Lopputuloksena saadaan kuvion 1 mukaista anturikalvomateriaalia, josta anturielementit leikataan halutun pituisina leikkurilla. Koska silkipainokoneella pystyy painamaan vain rajoitetun kokoisia kuviota, tyypillisesti korkeintaan 2 m pitkiä ja 1 m leveitä, voidaan tällä tekniikalla valmistaa hyvin pitkiä anturielementtejä, jotka muodostuvat useista yhtenkytetyistä alueista, ja joiden kaikki reunat ovat kuitenkin hyvin häiriösuojatut.

20 Keksinnön mukaiseen anturiin saadaan liitosjohdot kytkettyä luotettavasti puristusliittimillä, joihin liityntäjohdot voidaan kytkeä esimerkiksi juottamalla. Puristusliittimiä varten on signaali-, maadoitus- ja nollaelektrodikuvioihin järjestetty paikat, joihin liittimet voidaan puristaa ilman että syntyy oikosulkua signaalin ja maadoituksen/nollan välillä. Tyypillisesti eksinnön mukaisessa anturielementissä on signaalielektrodista järjestetty uloke sivulle päin, joka on esimerkiksi kolmen luokkaa 1 mm leveän johtimen päässä oleva leveämpi yhtenäinen alue, johon voidaan kytkeä useita puristusliittimiä luotettavan kontaktin aikaansaamiseksi. Kun valmistetaan pitkä anturielementti, leikataan ylimääräiset ulokkeet pois jolloin niihin ei muodostu häiriötä. Maadoitus- ja nollaelektrodit järjestetään siten että ne ulottuvat sivu suunnassa näiden kolmen kapean johtimen alueelle, jolloin kun leveä yhtenäinen alue leikataan pois, ei ylimääräisiä häiriöitä synny.

35 Keksinnön mukaisella tekniikalla voidaan myös valmistaa yhdestä tai useammasta anturinauhasta koostuvaa elementtiä kun signaalielektrokuvio järjestetään niin että painettaessa syövytyseristettä muodostuu jatkuva nauhamaisista kuviosta. Tällainen anturinauhaelementteistä koostuva rulla voidaan pituusleikata jolloin saadaan hyvin häiriösuojattua halutun levyistä anturinauhaa. Kun kalvo-

jen yhteen laminoinnissa käytettäään liimaa, joka mahdollistaa anturinauhan pään aukaisemisen, voidaan siihen kytkeä liitosjohdot esimerkiksi johtavalla liimalla.

5 Elementin kuviointi voidaan tehdä halutunlaiseksi käyttötarkoituksen mukaan, ja siihen voidaan järjestää esimerkiksi antennikuviointi kun anturia käytetään järjestelmässä, johon liittyy anturiin vaikuttavan koteen tunnistus tai muu identifiointi. Tällainen voi tulla kyseeseen esimerkiksi urheilusuorituksia mitattaessa, potilaan identifioimiseksi tai ajoneuvon tunnistamiseksi.

10

Alan ammattimiehelle on selvää, että keksinnön eri sovellutusmuodot eivät rajoitu yksinomaan edellä esitettyyn esimerkkiin, vaan ne voivat vaihdella jäljemmänä esitettävien patenttivaatimusten puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä sähkömekaanisen anturielementin, joka muuntaa kalvomaiseen anturielementtiin vaikuttavan mekaanisen kuormituksen sähkösignaaleiksi, valmistamiseksi, jossa menetelmässä aktiivisen sähkömekaanisen anturikalvon molemmille pinnoille sovitetaan kalvomaiset metalliset elektrodit ja anturielementin ainakin toiseen ulkopintaan sovitetaan kalvomainen eristemateriaali, joka anturielementti tehdään katkaisemalla se suuremmasta määrästä anturielementtimateriaalia, **tunnenttu** siitä, että anturielementtimateriaalin valmistuksessa
 - i) elektrodit aikaansaadaan painamalla kalvon pintaan elektrodia vastaava eristyskuvio jatkuvana prosessina rullalta rullalle ja
 - ii) poistamalla metalliaine kuvion ulkopuoliselta alueelta syövyttämällä jatkuvana prosessina rullalta rullalle, ja että
 - iii) kuvioitu kalvo ja aktiivinen sähkömekaaninen kalvo laminoidaan yhteen jatkuvana prosessina rullalta rullalle.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnenttu** siitä, että ainakin signaalielektrodimateriaaliin on järjestetään toistuvia elektrodikuvioita, jotka liittyvät toisiinsa yhdellä tai useammalla kapealla liityntäliuskalla, ja jossa anturielementti on muodostetaan anturielementtimateriaalista katkaisemalla anturielementti halutun mittaiseksi liityntäliuskan kohdalta.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnenttu** siitä, että ainakin osa signaalielelementeistä ovat muodoltaan olennaisesti suorakulmaisia.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnenttu** siitä, että elektrodimateriaali on alumiinia.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnenttu** siitä, että anturielementti on anturinauhaa.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, **tunnenttu** siitä, että useita nauhamaisia elektrodeja järjestetään vierekkäin, jolloin saatavasta anturinauhamateriaalista voidaan pituusleikata halutun levyisiä anturinauhoja

7. Anturielementti, joka muuntaa kalvomaiseen anturielementtiin vaikuttavan mekaanisen kuormitukseen sähkösignaaleiksi, jossa aktiivisen sähkömekaanisen anturikalvon molemmille pinnoille on sovitettu kalvomaiset metalliset elektrodit, ja jossa anturielementin ainakin toiseen ulkopintaan on sovitettu kalvomainen eristemateriaali, ja jossa anturielementissä ainakin yhdessä elektrodissa on kuviointi, **t u n n e t t u** siitä, että ainakin signaalielektrodimateriaalissa on toistuvia elektrodikuvioita, jotka liittyvät toisiinsa yhdellä tai useammalla kapealla liityntäliuskalla.

5 10 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen elementti, **t u n n e t t u** siitä, että ainakin osa kuvioista on muodoltaan olennaisesti suorakulmaisia.

15 9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen elementti, **t u n n e t t u** siitä, että kuvion reunassa on ohuista liuskoista sekä niiden päässä olevista leveämmistä kyt- kentäalueista muodostuvat kytkentäliuskat.

10. Patenttivaatimuksen 7 mukainen elementti, **t u n n e t t u** siitä, että elektro- dimateriaali on alumiinia.

(57) TIVISTELMÄ

Menetelmä sähkömekaanisen anturielementin, joka muuntaa kalvomaiseen anturielementtiin vaikuttavan mekaanisen kuormituksen sähkösignaaleiksi, valmistamiseksi, jossa menetelmässä aktiivisen sähkömekaanisen anturikalvon molemmille pinnoille sovitetaan kalvomaiset metalliset elektrodit ja anturielementin ainakin toiseen ulkopintaan sovitetaan kalvomainen eristemateriaali, joka anturielementti tehdään katkaisemalla se suuremmasta määrästä anturielementtimateriaalia. Anturielementtimateriaalin valmistuksessa

- i) elektrodit aikaansaadaan painamalla kalvon pintaan elektrodia vastaava eristyskuvio jatkuvana prosessina rullalta (31) rullalle (33) ja
- ii) poistamalla metalliaine kuvion ulkopuoliselta alueelta syövyttämällä jatkuvana prosessina rullalta rullalle, ja että
- iii) kuviointu kalvo ja aktiivinen sähkömekaaninen kalvo laminoidaan yhteen jatkuvana prosessina rullalta rullalle.

FIG. 3

64

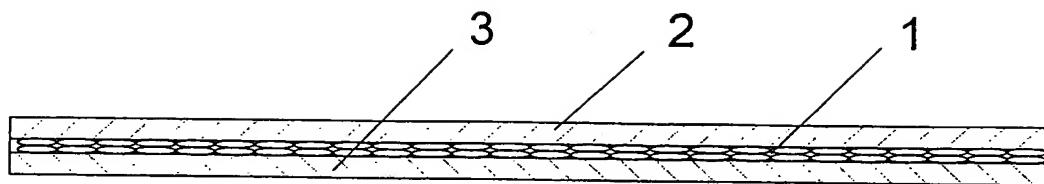


FIG. 1

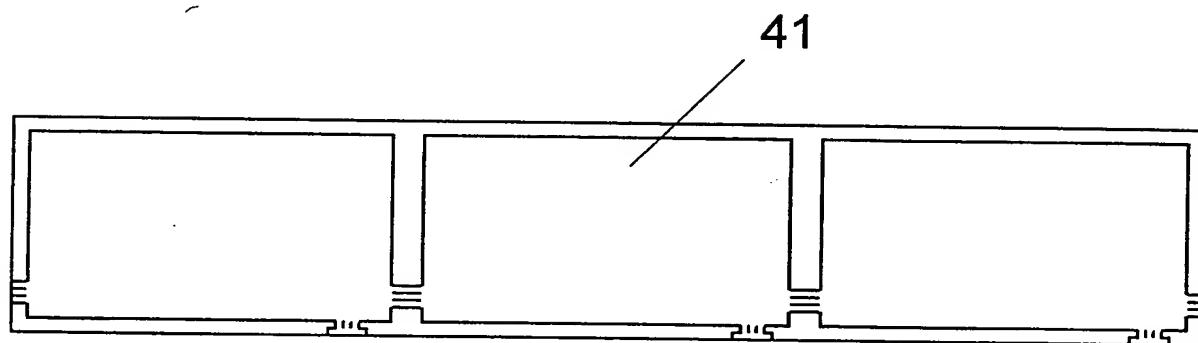


FIG. 2

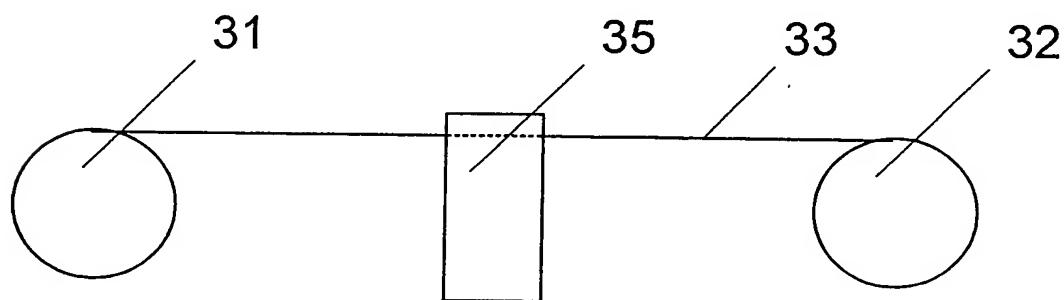


FIG. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)